

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI CORROPOLI (TE) DI POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 19800KW

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

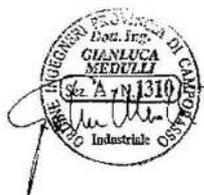
Livello Prog.	Codice di rintracciabilità	Codice elaborato	N° Foglio	Tot Fogli	DATA	SCALA
PD	387763056	E.02	/	22	08/03/2024	/

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	08/03/2024	1°EMISSIONE	AC	GM	LC

PROGETTAZIONE:



SYNERGY S.R.L.
Via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 - Castel Maggiore (BO)



STUDIO EKO S.R.L.
Via Giulio Pastore, 1/a
86039 - Termoli (CB)

GESTORE RETE ELETTRICA:

e-distribuzione

FIRMA PER BENESTARE

RICHIEDENTE:

Corropoli

SOLAR
CORROPOLI SOLAR S.R.L.
Via Caravaggio 125,
65125 - Pescara (PE)

FIRMA PER BENESTARE

Nome Cliente:	Corropoli Solar s.r.l.
Nome Progetto:	Opere di rete per la connessione impianto fotovoltaico
Nome Documento:	Relazione tecnica
Codice documento:	SYN069.PD.RT.003

Tabella delle revisioni

Revisione:	Data:	Redatto da:	Verificato da:	Approvato da:	
0	30/01/2024	AC	GM		
1	20/02/2024	AC	GM		

SOMMARIO

1.	PREMESSA	3
1.1	Motivazione dell'opera	3
1.2	Ubicazione dell'intervento	3
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4.	INTERFERENZE CON OPERE ESISTENTI	6
5.	VINCOLI	6
6.	DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
7.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI	7
7.1	Percorso del Cavo Media Tensione	7
7.2	Cavo Media Tensione	8
7.3	Giunti di inserimento in rete	8
7.4	Terminali	9
7.5	Protezione e segnalazione dei cavi	9
7.6	Controlli e verifiche	10
8.	CABINA DI CONSEGNA	10
8.1	Struttura	10
8.2	Scomparti MT lato distributore	11
8.3	Impianto di illuminazione e servizi ausiliari	15
8.4	Impianto di terra	17
8.5	Caratteristiche degli scomparti mt lato utente	18
8.6	Caratteristiche dell'unità di protezione generale (PG)	18
8.7	Controllore di impianto	18
9.	VERIFICA COMPATIBILITÀ E.M. E DPA SECONDO DM 29.05.08	18
10.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	20

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica è la progettazione dei lavori per la realizzazione di un nuovo impianto di rete per la connessione a 20 kV di un nuovo impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, di proprietà della società Corropoli Solar srl, ubicato nel comune di Corropoli (TE) in località Santa Scolastica.

L'impianto in progetto sarà realizzato con pannelli fotovoltaici installati su strutture ad inseguimento tipo tracker sarà diviso in due lotti, il primo lotto avrà una potenza di picco pari a 11,514 MWp e una potenza in AC pari a 9,9 MW, il secondo lotto avrà una potenza di picco pari a 10,245 MWp e una potenza in AC pari a 9,9MW per un totale di 19,8 MW in immissione nella rete.

Il preventivo di connessione da parte di e-distribuzione per l'impianto fotovoltaico ha codice di rintracciabilità 387763056 rilasciato a BLUSOLAR SERVIZI SRL, dal quale si evince che l'impianto fotovoltaico sarà connesso alla rete a 20 kV attraverso una cabina di consegna collegata in antenna alla cabina primaria CP di Alba Adriatica, identificata con i seguenti dati:

IMPIANTO 1 Codice POD: IT001E114111180

Codice presa: 6712003400006

Codice fornitura: 114111180

IMPIANTO 2 Codice POD: IT001E114111171

Codice presa: 6712003400005

Codice fornitura: 114111171

Potenza in immissione:19800kW

1.1 Motivazione dell'opera

Tale opera si rende necessaria per consentire all'impianto fotovoltaico di immettere sulla rete elettrica in media tensione di e-Distribuzione l'energia generata.

L'impianto fotovoltaico, tramite la propria cabina di consegna, sarà collegato alla cabina di primaria CP di Alba Adriatica.

Le opere realizzate consisteranno in:

- Realizzazione dell'impianto d'utente.
- Allestimento di una cabina di consegna.
- Realizzazione linea mt interrata a 20 kV per la connessione in antenna alla CP.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella stesura della presente relazione tecnica, sono state seguite le prescrizioni indicate e applicabili al caso specifico dalle seguenti norme:

- ✓ Guida CEI 0-2 II Ed. 2002, "Guida per la definizione della documentazione di progetto per gli Impianti Elettrici".
- ✓ DLgs 81/2008 del 9/4/2008 "Testo unico sulla sicurezza".
- ✓ DM 37/2008 del 22/1/2008.
- ✓ Norma CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- ✓ Parte 1: Prescrizioni comuni".
- ✓ Norma CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a".
- ✓ Norma CEI EN 60529, "Gradi di protezione degli involucri- Classificazione".
- ✓ Norma CEI EN 60271-1, "Classificazione delle condizioni ambientali. Parte 1 Parametri ambientali e loro severità".
- ✓ Norma CEI EN 61000-2-4, "Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa

frequenza negli impianti industriali”.

- ✓ Norma CEI 11-17, “Linee in cavo”.
- ✓ Norma IEC 62271-200, “A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV”.
- ✓ Norma CEI 64-8, “Impianti elettrici utilizzatori”.
- ✓ Norma CEI EN 60076, “Trasformatori di potenza”.
- ✓ Regolamento 548 del 21 maggio 2014.
- ✓ DM 15 luglio 2014, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³”.
- ✓ Norma CEI 0-16, “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”.

Gli impianti saranno realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni di Terna SpA (codice di rete);
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

4. INTERFERENZE CON OPERE ESISTENTI

L'opera di realizzazione del nuovo impianto di rete per la connessione a 20 kV dell'impianto fotovoltaico "Blusolar servizi srl" presenta le seguenti interferenze:

Attraversamento corso d'acqua Torrente (Via S. Scolastica)

Attraversamento corso d'acqua Torrente (Via Ascolana)

Attraversamento telecomunicazione (fibra ottica) (via S. Scolastica)

Nella realizzazione delle opere saranno rispettate tutte le prescrizioni dettate dalla normativa vigente per quanto riguarda le distanze da parallelismi, incroci, ecc con linee elettriche, linee di telecomunicazione, tubazioni metalliche ed altro.

5. VINCOLI

Dall'analisi della cartografia si evince che l'impianto di rete ricade all'interno di aree classificate come:

- Corsi d'acqua sottoposti a tutela (D.Lgs 42/04 art 142 c. 1 lett. c.))

6. DESCRIZIONE DELLE OPERE

La connessione alla rete di distribuzione elettrica MT è stata concessa da e-distribuzione attraverso la soluzione che prevede la realizzazione di una linea a 20 kV, con modalità di posa interrata, che collega la cabina di consegna, adiacente all'impianto fotovoltaico alla CP "Alba Adriatica".

In uscita dalla cabina di consegna sarà realizzato un elettrodotto di 2525 mt, in cavo interrato in alluminio tipo ARE4HE5X 12/20 kV ad elica visibile della sezione 3x(1x185 mm²) con posa in terreno naturale alla profondità di max 1,2 m e su strada asfaltata con posa in tubo fino alla CP di Alba Adriatica, prevedendo una posa in TOC (trivellazione orizzontale controllata) solo per gli attraversamenti dei corsi d'acqua.

Lungo tale tragitto vi è l'attraversamento del corso d'acqua Torrente in via Santa Scolastica e via Ascolana, che sarà realizzato con le modalità di posa indicate nella tavola dedicata.

Dal vano utente della cabina di consegna sarà derivata una linea in cavo per l'alimentazione dell'impianto d'utente per il quale si richiede la connessione alla rete di distribuzione a 20 kV di e-distribuzione.

7. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Sulla base di quanto indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale riportata nel preventivo di connessione precedentemente richiamato, la connessione alla rete MT del nuovo impianto fotovoltaico, sarà realizzata mediante le seguenti fasi operative:

- Costruzione nuova cabina di consegna in muratura, del tipo prefabbricato;
- Allestimento cabina consegna collegata in antenna alla CP di Alba Adriatica con fornitura in opera di N.1 scomparti di linea e N.1 cella di consegna;
- Realizzazione e posa della nuova linea in media tensione
- Realizzazione interventi nella CP di Alba Adriatica come da STMG ad esclusiva cura di e-distribuzione
- Messa in servizio della nuova cabina MT;
- Verifiche tecniche;
- Prova dei cavi.

Nei paragrafi seguenti si riportano le caratteristiche tecniche e modalità di posa delle opere in progetto.

7.1 Percorso del Cavo Media Tensione

Il percorso della linea in media tensione di collegamento della nuova cabina di consegna alla CP di Alba Adriatica è riportato nella planimetria catastale di elettrodotto.

Il cavo sarà posato con le seguenti modalità:

- posa interrata in terreno vegetale fino a via Santa Scolastica;
- posa sotterranea in TOC per attraversamento canali e torrente Santa Scolastica
- posa interrata su strade asfaltate comunali fino alla CP di Alba Adriatica;
- posa sotterranea in TOC per attraversamento canali e torrente via Ascolana;

Le prescrizioni in merito alla coesistenza tra i cavidotti MT-BT e le condutture degli altri servizi del sottosuolo derivano principalmente dalle seguenti norme:

- Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo";
- DM 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Eventuali prescrizioni aggiuntive saranno comunicate dai vari enti a cui sarà richiesto il coordinamento dei sottoservizi.

Le eventuali interferenze delle opere in progetto con i sottoservizi (rete fognaria, reti idriche, gasdotti, reti di telecomunicazione) sotterranei e le infrastrutture che saranno incrociate dal percorso del cavo, saranno sottopassate.

I progetti degli attraversamenti ed i parallelismi saranno eseguiti in conformità a quanto riportato nella norma CEI 11-17.

Le modalità di posa del cavo nei vari tratti del percorso sono riportate sul documento particolari scavi.

7.2 Cavo Media Tensione

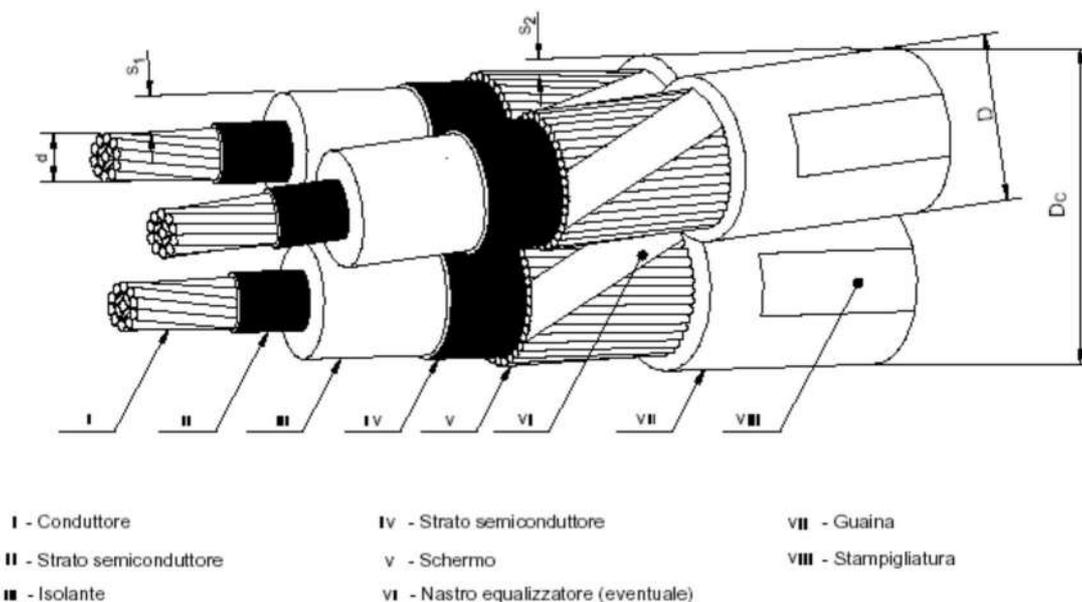


Figura 1 - Cavo tripolare MT ad elica visibile ARE4H5EX (DC 4385/2 – 332284)

Il cavo unipolare - conforme alla norma IEC 60502-2 - è isolato con una mescola di polietilene reticolato schermato con fili di rame, guaina in PVC di qualità Rz/ST2 di colore rosso - rispondente alla unificazione ENEL (DC4385) - il conduttore è in corda rotonda compatta di alluminio; la sigla di riconoscimento è ARE4HE5X, la sezione è da 185 mm².

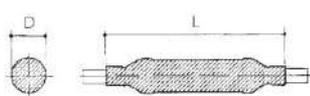
I tre cavi delle tre fasi saranno posati con conformazione ad elica visibile entro tubazione pieghevole di polietilene ad alta densità (HDPE) del diametro di 160 mm.

7.3 Giunti di inserimento in rete

Saranno impiegati giunzioni con muffola di protezione conformi all'unificato ENEL per quanto riguarda i cavi interrati.

I giunti servono a collegare tra loro due pezzature contigue di cavo e devono provvedere:

- Alla connessione dei conduttori di due pezzature di cavo mediante manicotti metallici chiamati connettori;
- All'isolamento del conduttore e al ripristino dei vari elementi del cavo;
- A controllare la distribuzione del campo elettrico, per evitare concentrazioni localizzate che possono provocare in breve tempo alla perforazione del giunto;
- Al mantenimento della continuità elettrica tra gli schermi metallici dei cavi;
- Alla protezione dall'ambiente nel quale il giunto è posato.
- Nel caso in esame la tipologia di giunto che potrebbe essere utilizzato è quello dritto, per collegare cavi dello stesso tipo (tabella di unificazione ENEL DJ 4387/2).



Prestazioni elettriche:
CEI 20-24 • CEI 20-62/1
Tabelle Enel: DJ 4387/2
Omologazione Enel: DJ 4853

Cavo estruso per posa interrata con schermo
a tubo d'alluminio (ARE4H5EX 12/20 kV)

Prodotto	Tensione U _{max} (kV)	Conduttori di sezione da (mm ²) a (mm ²)		L max (mm)	D isolante Ø (mm)	Matricola Enel
GHVE 20/185-1X-H5	24	70	185	1000	19-30	271021

Figura 2 Tipologia di giunto omologato ENEL (DJ 4387/2)

I giunti dovranno essere identificati come segue:



Figura 3 Esempio di targa identificatrice del giunto realizzato

7.4 Terminali

Alle estremità dei cavi saranno realizzati i terminali unipolari per interno e per esterno (nel caso di collegamento ai quadri di media tensione) con relativo dispositivo di fissaggio individuati dalle seguenti specifiche Enel:

- terminazione unipolare termorestringente per interno matricola ENEL 273040 - specifica Enel DJ 4456/6 sez. 70-240 mm².
- terminazione unipolare termorestringente per esterno matricola ENEL 273064 - specifica Enel DJ 4476/7 sez. 70-240 mm².

7.5 Protezione e segnalazione dei cavi

Per i cavi interrati le Norme CEI 11-17 prevedono una protezione meccanica che può essere intrinseca al cavo stesso oppure supplementare a seconda del tipo di cavo e della profondità di posa. Nel caso in esame sarà utilizzato una protezione meccanica mediante utilizzo di cavidotto in tubo flessibile (corrugato) rispondente ai requisiti ENEL secondo la tabella di unificazione DS4247 con resistenza all'urto (CEI 23-46) di tipo N (normale). Sarà previsto superiormente il nastro di segnalazione di cui alla tabella DS4285 posato ad almeno 20cm dalla protezione del cavo.



Figura 4 - Nastro di segnalazione per linee interrate MT

7.6 Controlli e verifiche

Le verifiche da effettuare saranno di due tipologie:

- controlli in corso d'opera;
- controlli ai fini del collaudo comprese le verifiche elettriche.

Per i controlli in corso d'opera e di collaudo si rimanda al piano di collaudo allegato al presente documento. Per quanto riguarda le prove di isolamento dei cavi, tutti i cavi MT devono essere sottoposti alle prove di collaudo secondo le modalità prescritte nella norma CEI 11-17, con le precisazioni di seguito indicate. La prova di isolamento dovrà essere eseguita applicando tra conduttore e schermo metallico, per una durata di 15 minuti, una tensione pari a $3U_0$ alla frequenza industriale di 0,1Hz, dove per U_0 si intende la tensione nominale di isolamento a frequenza industriale (in kV efficaci) tra un qualsiasi conduttore isolato e la terra.

8. CABINA DI CONSEGNA

8.1 Struttura

La cabina elettrica di nuova costruzione sarà di tipo BOX prefabbricato e risponderà alle specifiche di costruzione ENEL DG 2092 edizione 9 del 2021.

Far riferimento al documento CR_30_Cabina di Cosnegna per le caratteristiche costruttive e dimensionali.

In generale dovranno essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- i locali devono essere dotati di un accesso diretto ed indipendente da via aperta al pubblico, sia per il personale, sia per un'autogrù con peso a pieno carico di 180 q.;
- le aperture devono garantire un grado di protezione IP 33 e una adeguata ventilazione a circolazione naturale di aria;
- le tubazioni di ingresso dei cavi devono essere sigillate onde impedire la propagazione o l'infiltrazione di fluidi liquidi e gassosi;
- la struttura deve essere adeguatamente impermeabilizzata, al fine di evitare allagamenti ed infiltrazioni di acqua;
- l'organo di manovra lato utente deve essere telecontrollato e in generale costituito da quadro MT con interruttore;
- modalità di accesso, al personale Enel Distribuzione o Terzi, per l'esercizio e/o la manutenzione in linea agli standard di sicurezza, permettendo anche l'utilizzo di mezzi d'opera ed attrezzature di normale dotazione.

Le opere civili di fondazione per la realizzazione della cabina prevedono la realizzazione di una platea di fondazione in cemento armato atta a sostenere la sovrastruttura. La perfetta planarità della superficie sarà a cura, onere e calcolo del committente.

Il progetto strutturale è preceduto da studio geologico-tecnico, al fine di verificare che gli sforzi trasmessi al terreno siano inferiori della pressione ammissibile dallo stesso.

8.2 Scomparti MT lato distributore

Le apparecchiature elettriche di manovra sono di tipo prefabbricato con involucro metallico collegato a terra. Le distanze e la tenuta dell'isolamento sono dimensionati con riferimento alla tensione nominale di 20 kV (tensione massima 24 kV per i componenti del sistema). Le apparecchiature possono essere costituite da scomparti predisposti per essere accoppiati tra loro in modo da costituire un'unica apparecchiatura.

Per la soluzione di connessione in antenna si prevede: Costruzione di DUE linee in cavo AEREO Al 150 mmq e cavo INTERRATO Al 185 mmq per ingresso/uscita da cabina che colleghi la cabina di consegna MT alla Cabina Primaria di ALBA ADRIATICA; DUE Stalli MT in CP; Costruzione di DUE cabine di consegna MT - Quadro in SF6 (con ICS) più Quadro Utente in SF6 DY808 dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16 KA.

La soluzione richiesta, con extra-oneri a cura del produttore, prevede: DUE Stalli MT in CP;

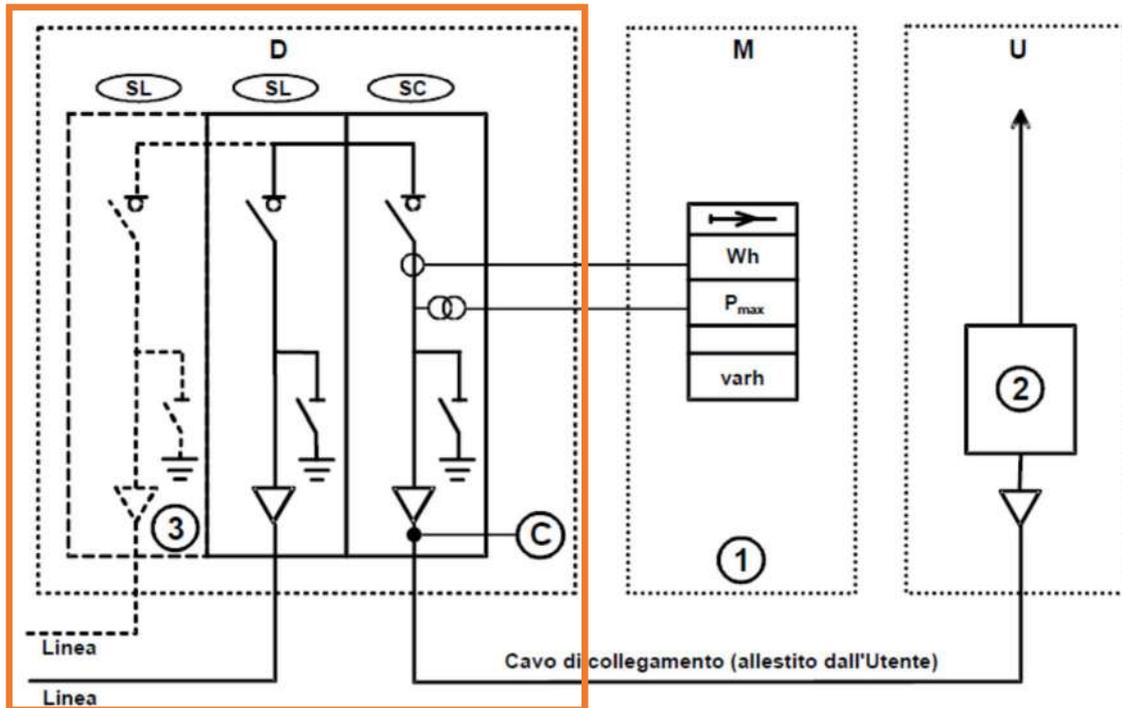
Costruzione di DUE linea MT in cavo INTERRATO Al 185 mmq che colleghi la cabina di consegna MT alla Cabina Primaria di ALBA ADRIATICA; Costruzione di DUE

Costruzione di DUE cabine di consegna MT - Quadro in SF6 (con ICS) più Quadro Utente in SF6 DY808 dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16 KA. Si rende necessaria inoltre:

Si rende necessaria inoltre: Realizzazione di richiusura sempre in cavo INTERRATO Al185 mmq (con costi a totale carico del produttore) tra le DUE cabine di consegna MT.



Particolare scavo MT



Legenda:

- D = locale del Distributore presso l'utenza
- M = locale misura
- U = locale Utente
- SL = scomparto (cella) per linea
- SC = scomparto (cella) per consegna
- C = punto di connessione
- 1 = gruppo misura
- 2 = dispositivo generale dell'Utente
- 3 = scomparto presente/da prevedere per collegamento in entra – esce

Figura 5 - Schema di collegamento

Tutti i componenti sono dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16kA.

Per il collegamento dei terminali di cavo MT, il quadro deve essere dotato di isolatori passanti a cono esterno con partitore di tensione capacitivo (esclusi i passanti del trasformatore) secondo la norma CEI EN 50181. Gli isolatori passanti devono avere una corrente nominale di 400 A per le linee (interfaccia tipo C riportati nella tabella NCDJ4156) secondo quanto indicato negli schemi della figura 5.

Gli isolatori passanti dei montanti linea devono essere dotati di partitori di tensione capacitivi per l'alimentazione dei dispositivi di presenza tensione di tipo unificato con caratteristiche conformi alla DJ1550.

Il quadro deve essere dotato di “dispositivi indicatori di posizione sicuri” per l’indicazione della reale posizione dei contatti mobili principali dei sezionatori, secondo quanto previsto dalle normative CEI EN 62271-200 e CEI EN 62271-102. Di seguito le caratteristiche delle apparecchiature elettriche utilizzate.

Tensione massima di isolamento	[kV]	24
Livello di isolamento nominale, tensione di tenuta:		
- ad impulso atmosferico verso terra e tra le fasi	[kV]	125
- ad impulso tra i contatti aperti dell'IMS e del sezionatore di linea SL	[kV]	145
- a frequenza industriale verso terra e tra le fasi	[kV]	50
- a frequenza industriale tra i contatti aperti dell'IMS	[kV]	60
Frequenza nominale	[Hz]	50
Corrente nominale in servizio continuo:		
- per le sbarre e per i montanti linea	[A]	400
- per il montante trasformatore	[A]	200
Corrente nominale ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA]	16
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA _c]	40
Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Grado di protezione (escluse sedi di manovra)		IP3X
Grado di protezione sedi di manovra ed organi di comando (anche a leva di manovra inserita)		IP2XC
Classificazione d'arco interno		IAC
Tipo di accessibilità		AFL
Corrente di prova d'arco	[kA]	16
Durata della corrente di prova d'arco	[s]	0,5

Figura 6 - Caratteristiche dell'apparecchiatura

Gli interruttori di manovra-sezionatori (IMS) devono avere le seguenti caratteristiche:

Livello di isolamento nominale, tensione di tenuta:		
- ad impulso atmosferico verso terra e tra le fasi	[kV]	125
- ad impulso tra i contatti aperti dell'IMS	[kV]	145
- a frequenza industriale verso terra e tra le fasi	[kV]	50
- a frequenza industriale tra i contatti aperti dell'IMS	[kV]	60
Frequenza nominale	[Hz]	50
Corrente nominale in servizio continuo	[A]	400
Corrente nominale ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA]	16
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	[kA _c]	40
Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Classe di durata meccanica		M1
Classe di durata elettrica		E1
Corrente di interruzione nominale:		
- di un circuito prevalentemente attivo	[A]	400
- di un trasformatore a vuoto	[A]	6,3
- di linea a vuoto	[A]	10
- di cavo a vuoto	[A]	31,5
Sezionatori di terra montante linea:		
- Corrente di breve durata nominale ammissibile	[kA]	16
- Corrente nominale ammissibile di cresta	[kA _c]	40
- Potere di stabilimento nominale di corto circuito	[kA]	16
- Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Classe di durata elettrica		E2
Sezionatori di terra ST1 e ST2 montante trasformatore:		
- Corrente di breve durata nominale ammissibile	[kA]	1
- Corrente nominale ammissibile di cresta	[kA _c]	2,5
- Potere di stabilimento nominale di corto circuito	[kA]	2,5
- Durata nominale del corto circuito	[s]	1
Classe di durata meccanica		M1
Classe di durata elettrica		E1

Figura 7 - Caratteristiche degli IMS

Per la segnalazione a distanza della posizione dell'IMS, deve essere previsto un microinterruttore, posto all'interno del carter di protezione del comando, in grado di commutare piccole correnti. Le relative caratteristiche dovranno essere le seguenti:

Portata nominale	$\geq 4 \text{ A}$
Potere di interruzione a 24 V_{cc} (con $\frac{L}{R} = 40 \text{ ms}$)	$\geq 0.2 \text{ A}$
Numero di manovre elettriche garantito	$\geq 10^5$
Numero di manovre meccaniche garantito	$\geq 10^6$
Gradi di protezione (dei soli contatti)	$\geq \text{IP67}$

Figura 8 - Caratteristiche del contatto ausiliario associato all'IMS

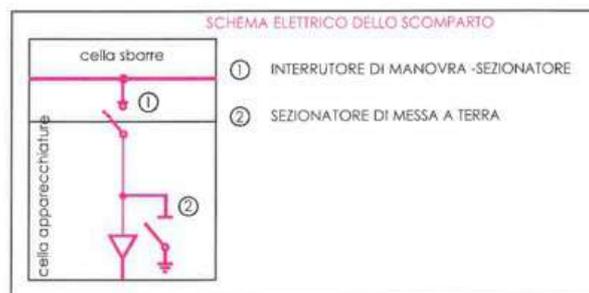
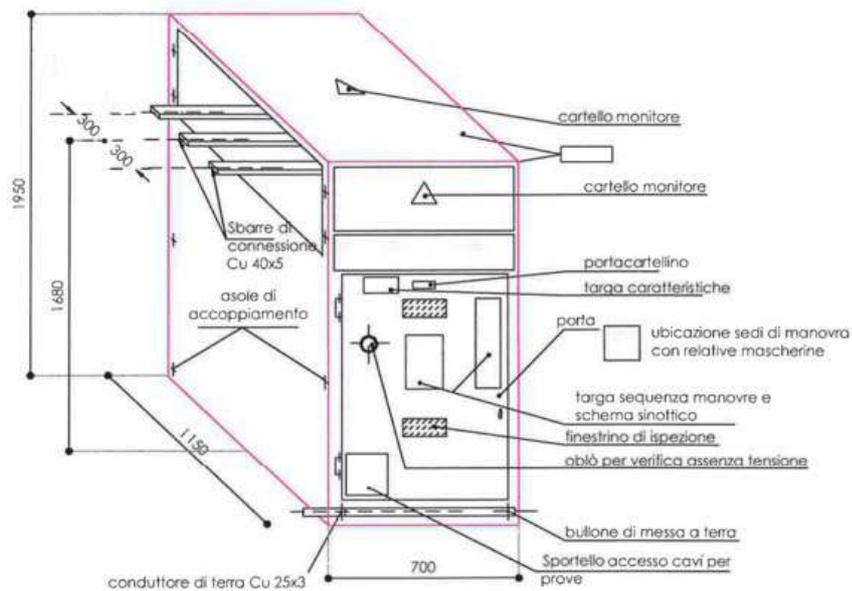


Figura 9 - Scomparto MT con IMS

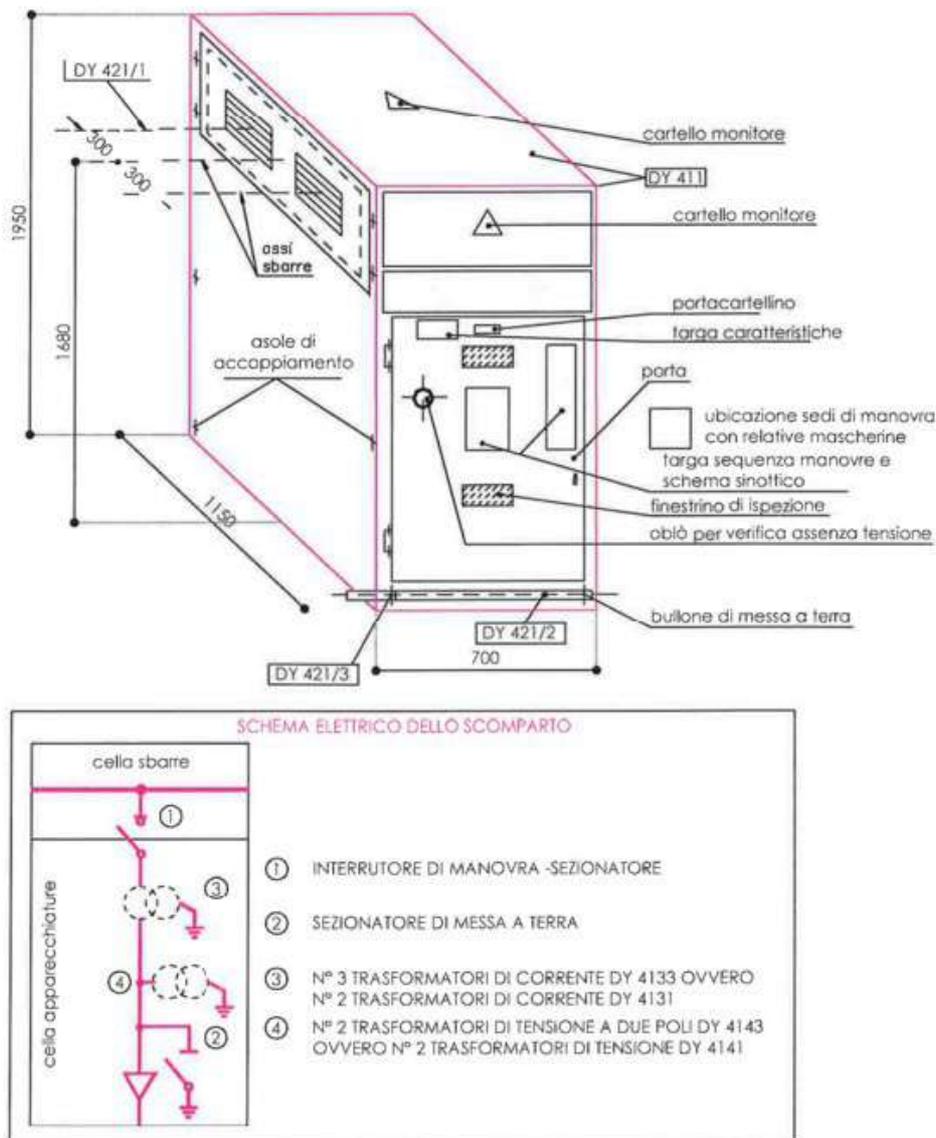


Figura 10 - Scomparto utente con trasformatori di misura

8.3 Impianto di illuminazione e servizi ausiliari

Sarà previsto un impianto elettrico per la connessione di tutti gli apparati necessari per il funzionamento della cabina (quadro servizi ausiliari, lampade, ecc.); tale impianto deve essere del tipo sfilabile, realizzato con cavo unipolare di tipo antifiamma, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo.

L'impianto prevede:

- n. 1 quadro di bassa tensione
- n. 3 lampade di illuminazione a led come da specifica tecnica DY3021

Il quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari SA (DY3016/3), avrà le seguenti caratteristiche:

- Frequenza nominale: 50/60Hz;

- Tensione di isolamento: 500V;
- Tensione nominale di impiego: 400V;
- Tensione nominale a tenuta impulso dei componenti (trafo escluso): 6kVcr;
- Tensione nominale a tenuta impulso assieme: 8kVcr;
- Corrente nominale di utilizzo: 32A;
- Corrente nominale di cto-cto condizionata: $\geq 16\text{kA}$;
- Grado di protezione: IP40;

Il quadro sarà dotato di trasformatore per l'alimentazione dell'UP, con le seguenti caratteristiche:

- Tipo di isolamento: resina;
- Classe di isolamento: F (155°C);
- Potenza nominale: 250VA;
- Avvolgimento primario: 230V – 50/60Hz – 1,1A;
- Avvolgimento secondario: 230V (241V a vuoto) – 50/60Hz – 1,1A;
- Isolamento primario: 10kV;
- Isolamento secondario: 3kV;
- Tensione di cto-cto: 3,6% @20°C
- Perdite a vuoto: 11W;
- Perdite in cto-cto: 12W @75°C

Il quadro sarà montato su armadio rack da 19" (DY3005). L'armadio contenitore sarà del tipo a rastrelliera (rack) idoneo a contenere cassette da 19" (inseribili soltanto dal fronte) con dimensioni max di ingombro pari a: 2050 x 600 x 600 mm, con altezza (minima) utile pari a 40U. L'armadio è composto da:

- cassetto porta-batterie
- cassetto per concentratore 7U;
- area per alloggio quadro Servizi Ausiliari (DY3016/3) con altezza 4U;
- area alloggio unità Periferica di Telecontrollo
- porta anteriore incernierata sul lato sx
- chiave unificata ENEL DS4543
- pannelli sx, dx e posteriore amovibili
- n. 2 grate di aereazione superiore ed inferiore
- Messa a terra
- kit per fissaggio a pavimento

Nell'armadio rack resterà disponibile uno spazio utile, pari a 14U, per installare ulteriori cassette per posizionare eventuali ulteriori utenze.

Come lampade di illuminazione si utilizzeranno lampade E27 LED installate su plafoniera ovale con diffusore di vetro e gabbia metallica complete di portalamпада:

- Corpo in lega di alluminio verniciato bianco RAL 9010
- Gabbia di protezione in filo di acciaio
- Diffusore in vetro
- Imbocco con pressa cavo in materiale plastico
- Portalampada E27
- Vite di terra
- Tensione nominale 230 V
- Potenza nominale minimo 15 W
- Flusso luminoso lampada LED 1000/3000 lm
- Grado di protezione IP54
- Tipo di installazione fissa (con n.2 piedini di fissaggio)

L'alimentazione di ognuna delle lampade di illuminazione sarà realizzata con due cavi unipolari di 2,5 mm², in tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo con interruttore unipolare IP>40.

Tutti i componenti dell'impianto devono essere contrassegnati con un marchio attestante la conformità alle norme e l'intero impianto elettrico deve essere corredato da dichiarazione di conformità come da DM 22 gennaio 2008, n.37.

8.4 Impianto di terra

L'impianto di terra dovrà garantire la protezione delle persone contro i contatti indiretti in caso di guasto a terra, assicurando che le tensioni di contatto (e conseguentemente quelle di passo) siano entro i limiti ammissibili stabiliti dalla Norma CEI EN 50522 in funzione del tempo di intervento delle protezioni.

L'impianto di terra della cabina di consegna sarà in accordo alle prescrizioni di E-distribuzione e sarà costituito da un dispersore ad anello in corda nuda di rame da 35 mm² posato in intimo contatto con il terreno ad una profondità di 0,60 m, integrato da numero 4 dispersori verticali in tubolare di acciaio zincato, lunghezza di 1,5 m, diametro 25 mm, in pozzetto ispezionabile.

L'impianto di terra interno della cabina di consegna sarà realizzato con un collettore di terra principale di rame di dimensioni 210x50x5 mm per ogni locale collegato all'anello esterno con numero due corde di rame nudo da 35 mm².

I conduttori di protezione, che collegano le masse al collettore di terra, saranno costituiti da cavi isolati in materiale termoplastico, con colorazione giallo-verde. Essi avranno caratteristiche elettriche e meccaniche tali da svolgere la loro funzione in modo affidabile, e pertanto avranno sezioni non inferiori a quelle stabilite dalla Norma CEI 64-8.

A detto impianto di terra sono state collegate tutte le masse metalliche, gli schermi dei cavi MT in corrispondenza delle terminazioni, gli involucri delle apparecchiature elettriche e tutte le altre parti metalliche per le quali è richiesta dalle norme la messa a terra.

Il collegamento interno-esterno alla rete di terra sarà realizzato con n. 2 connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche. I connettori devono essere dotati di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento della rete di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna della vasca.

L'impianto di terra esterno sarà fornito in opera ed è costituito da anello con le dimensioni riportate in figura:

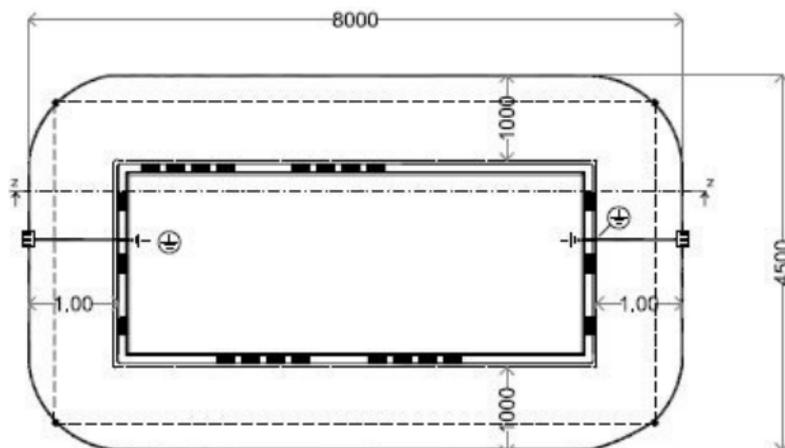


Figura 11 - Anello di terra esterno

8.5 Caratteristiche degli scomparti MT lato utente

Il locale utente della nuova cabina di consegna sarà equipaggiato con un quadro di media tensione, con caratteristiche conformi alla Norma IEC 62271-200 (norma di prodotto) e alla Norma CEI 0-16, equipaggiato con:

Interruttore di media tensione 630 A – 16 kA completo di bobine di apertura a lancio e mancanza e bobina di chiusura (Dispositivo generale – DG in accordo alla norma CEI 0-16).

Sistema di protezione generale PG in accordo alla Norma CEI 0-16.

8.6 Caratteristiche dell'unità di protezione generale (PG)

Il sistema di protezione generale (PG) sarà conforme alle richieste della Norma CEI-016 per quanto riguarda i sensori e/o trasformatori di misura (TA+TV), il trasformatore di corrente omopolare per guasto terra (toroide), il sistema di alimentazione ausiliaria (220 Vac da UPS), le curve di intervento delle funzioni di protezione.

Le funzioni di protezione previste saranno 50- 51- 67N.

8.7 Controllore di impianto

Sarà previsto un controllo centrale di impianto (CCI) conforme alle prescrizioni della norma CEI 0-16 edizione 2023-03.

9. VERIFICA COMPATIBILITÀ E.M. E DPA SECONDO DM 29.05.08

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

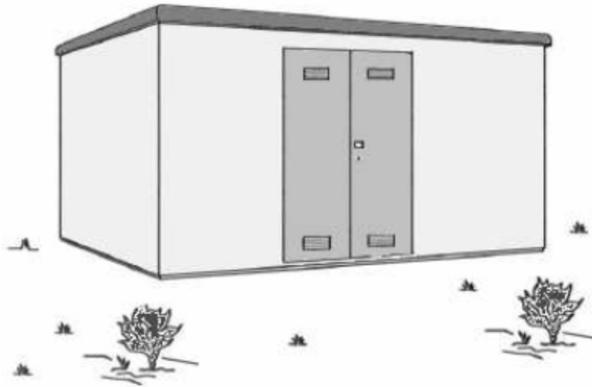
- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore

giornaliere (luoghi tutelati);

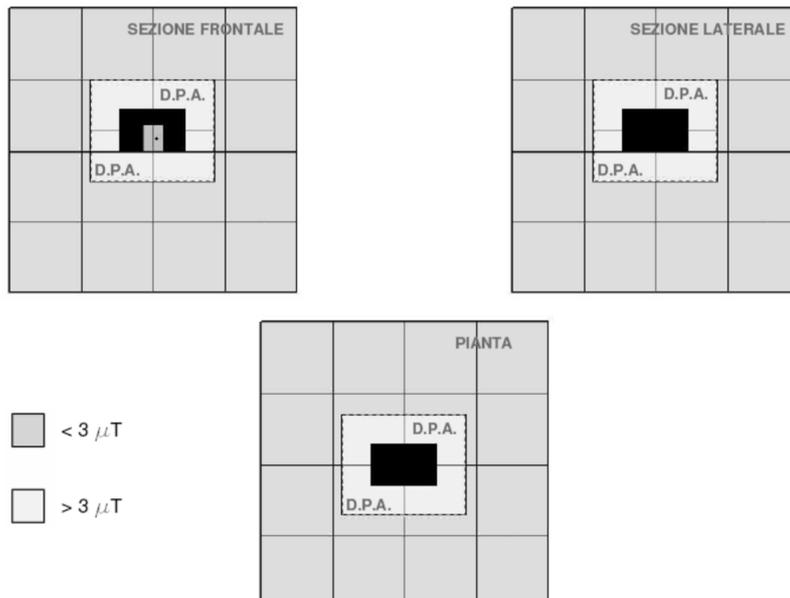
La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA), nel rispetto dell'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$ del campo magnetico.

Nel caso in esame, le opere di connessione in progetto (linea elettrica e cabina di trasformazione MT/BT) non sono in prossimità di luoghi tutelati si ritengono pertanto compatibili ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz). Infatti, applicando l'Allegato B: "DPA per le linee MT e Cabine Secondarie" della Linea Guida per l'applicazione del Par. 5.1.e dell'Allegato al DM 29/05/08 è stato verificato che:

1. Le linee interrate in MT non ricadono all'interno della verifica di compatibilità elettromagnetica;
2. Le cabine secondarie di tipo box o similari, alimentate in cavo sotterraneo a tensione 15kV o 20kV seguono quanto riportato nella scheda B10, di cui si riporta un estratto di seguito.



RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



DIAMETRO DEI CAVI (m)	TIPOLOGIA TRASFORMATORE (KVA)	CORRENTE (A)	DPA (m) filo parete esterna	RIF.TO
Da 0,020 a 0,027	250	361	1,5	B10a
	400	578	1,5	B10b
	630	909	2,0	B10c

Figura 17 Estratto scheda B10 – Allegato B della Linea Guida